

Traitement orthopédique des fractures thoraco-lombaires sans troubles neurologiques. A propos de 63 observations.



Rabemazava AZLA^{*1}, Rambolarimanana T², Andrianiana HD³, Rakotozanany P², Vital JM⁴, Razafimahandry HJC¹

¹Service d'Orthopédie Traumatologie, HJRA Ampefiloha, CHU Antananarivo Madagascar

²Service de Neurochirurgie, HJRA Ampefiloha, CHU Antananarivo Madagascar

³Service de Chirurgie Viscérale, CHU Mahajanga Madagascar

⁴Service d'Orthopédie Traumatologie, Unité Rachis, CHU Bordeaux France

Résumé

Objectif: Analyser les aspects épidémiologiques et thérapeutiques et évaluer les résultats de la prise en charge orthopédique des fractures thoraco-lombaires sans troubles neurologiques.

Matériels et méthode: C'est une étude rétrospective des dossiers de patients hospitalisés pour des fractures de la charnière thoraco-lombaire ou lombaire sans troubles neurologiques, traitées par la méthode non chirurgicale, sur une durée de 2 ans au CHU de Bordeaux. Trente sept hommes et 26 femmes étaient inclus avec un âge moyen de 41 ± 20 ans. Les patients étaient divisés en groupe 1 et groupe 2 selon la méthode utilisée, sans ou avec réduction de la fracture.

Résultats: Les résultats étaient satisfaisants pour l'ensemble de la série. Une différence significative était notée entre les deux groupes selon la gravité des lésions. Les déformations étaient stables dans le groupe 1 et aucune complication neurologique n'était observée. Un gain moyen réductionnel de $2,4^\circ$ de la cyphose vertébrale était obtenu dans le groupe 2. Aucun cas de remodelage du canal n'était enregistré. Deux patients étaient opérés secondairement. Les résultats fonctionnels étaient comparables pour les deux groupes.

Conclusion: La méthode non réductionnelle avec ou sans immobilisation est la méthode de choix pour les fractures simples de type A1 et pour les fractures lombaires basses. La méthode de réduction progressive par posture est une méthode sans risque pour les fractures instables. Elle est plus efficace au niveau de la charnière thoraco-lombaire. Les résultats fonctionnels sont satisfaisants dans l'ensemble indépendamment des lésions anatomiques et de la méthode thérapeutique utilisée.

Mots clés: Fracture du rachis; Réduction; Traitement orthopédique; Vertèbre thoraco-lombaire

Abstract

Titre en anglais: Conservative orthopaedic of thoracic and lumbar spine fractures without neurological complications. About 63 cases.

Purpose: To analyze epidemiological and therapeutic features and to evaluate results of closed treatment of thoracic or lumbar spine fracture without neurological lesions.

Materials and method: Retrospective study was conducted for 2 years period in University Hospital of Bordeaux including thoracic or lumbar spine fracture without neurological lesions treated by orthopedic method. Thirty seven men and 26 women were included. Average age was 41 ± 20 years. Patients were divided into group 1 and group 2 according to method used, without or with reduction of fracture. Anatomical and functional results were analyzed.

Results: Results were satisfactory for whole of series. Significant difference was noted between both groups according to gravity of injury. Deformations were stable in group 1 and no neurological complication was observed. Average reduction profit of $2,4^\circ$ of vertebral kyphosis was obtained in group 2. No case of remodeling of medullary canal was recorded. Two patients were operated secondarily. Functional outcomes are comparable for the two groups.

Conclusion: No reduction method with or without immobilization is the method of choice for simple fractures of A1 type and for low lumbar spine fractures. Method of progressive reduction by posture is without risk for unstable fractures. It is more effective on the level of the thoracolumbar junction. Functional outcomes are satisfactory as whole independently of anatomical lesions and used therapeutic method.

Key words: Conservative treatment; Reduction; Spinal fracture; Thoracolumbar vertebrae

Introduction

Les fractures du rachis sont des lésions traumatiques très fréquentes avec une incidence annuelle estimée à 64 pour 100 000 habitants en occident [1]. Leur prise en charge varie en fonction de la clinique et du type lésionnel. En l'absence de signes neurologiques, les lésions thoraco-lombaires peuvent être traitées orthopédiquement. Seules certaines formes anatomo-pathologiques et les cas avec des signes neurologiques relèvent d'un traitement chirurgical. Nous nous proposons d'étudier 63 dossiers de patients qui présentaient des fractures de la charnière thoraco-lombaire (T11 à L1) ou lombaire (L2 à L5) sans troubles neurologiques, traitées par la méthode non chirurgicale. L'objectif de notre étude est d'en analyser les aspects épidémiologiques et anatomo-pathologiques d'une part et d'en évaluer les résultats de la prise en charge d'autre part.

Patients et méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective revoyant tous les cas de fractures de la charnière thoraco-lombaire (T11 à L1) ou lombaire (L2 à L5) sans troubles neurologiques, traitées par la méthode non chirurgicale au Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux, de janvier 2003 à décembre 2004. Le recul moyen de suivi a été de 7 ± 5 mois (3,5 à 30 mois). Ont été non inclus de l'étude les fractures thoraco-lombaires avec lésions neurologiques et ayant subi une intervention chirurgicale. Les paramètres suivants ont été analysés: l'âge, le sexe, la profession, les circonstances de l'accident, les lésions associées, le niveau lésionnel, le type lésionnel selon la classification de Magerl [1], la déformation régionale du rachis dans le plan sagittal et frontal, la méthode thérapeutique utilisée, l'évaluation des résultats anatomiques selon la méthode de traitement et l'évaluation des résultats fonctionnels selon la méthode de traitement. Le test *t* de Student et le test de Khi-2 ont été utilisés pour l'analyse statistique des données. Une valeur de *p* inférieur à 0,05 a été considérée comme significative.

* Auteur correspondant

Adresse e-mail: rabemazava@yahoo.fr

¹ Adresse actuelle: Service de chirurgie Traumatologie Orthopédie, HJRA Ampefiloha, CHU Antananarivo, Madagascar

Résultats

Cent trente huit patients étaient traités pour fractures traumatiques du rachis thoracique et/ou lombaire. Soixante quinze patients étaient exclus de l'étude car ils présentaient des signes neurologiques et/ou traités chirurgicalement. Les 63 patients (45,65%), avec un sex-ratio de 1,42, étaient retenus car ayant répondu aux critères d'inclusion. Quarante sept patients étaient actifs, 12 retraités et quatre en invalidité psychiatrique. Le séjour moyen à l'hôpital était de 13 ± 10 jours (2 à 48 jours). Les circonstances de l'accident étaient un accident domestique dans 25 cas, un accident de la voie publique dans 23 cas, un accident sportif dans 6 cas, une tentative de suicide dans 6 cas et un accident de travail (AT) dans 3 cas. La chute d'un lieu élevé (25 cas: 40%) et l'accident de voiture (14 cas: 23%) représentent les causes les plus fréquentes. Seize patients (28,60%) présentaient des lésions associées dont une fracture du massif facial, 2 autres lésions du rachis (une fracture de C6 et une fracture du sacrum), 2 lésions du thorax, 5 fractures des membres supérieurs, 3 fractures du bassin et 8 fractures des membres inférieurs. Trois patients présentaient deux lésions associées et 15 patients une seule lésion. Quarante neuf patients (77,78%) présentaient une seule vertèbre lésée, 13 patients (20,63%) deux vertèbres lésées et un patient (1,59%) trois vertèbres lésées. Les fractures intéressaient les vertèbres thoraciques dans huit cas (10,25%) (1 fracture de T11: 1,28% et 7 fractures de T12: 8,97%) et les vertèbres lombaires dans 70 cas (89,75%) (36 fractures de L1: 46,15 %, 17 fractures de L2: 21,79%, 10 fractures de L3: 12,82%, quatre fractures de L4: 5,13% et trois fractures de L5: 3,85%). Pour les fractures multiples, nous avons choisi de ne considérer que la vertèbre la plus déformée. Ainsi, les fractures intéressaient la charnière thoraco-lombaire (T11 à L1) dans 37 cas (58,74%) et les vertèbres lombaires de L2 à L5 dans 26 cas (41,26%). Les types lésionnels étaient analysés selon la classification de Magerl. Toutes les lésions étaient de Type A avec 33 lésions de type A1 (Figure 1), 13 de type A2 et 17 de type A3 (Figure 2). Deux types de méthodes non chirurgicales ont été utilisés. La première méthode sans réduction ne cherche pas à obtenir une réduction de la fracture et consiste soit en une mise au repos au lit sur un plan dur pendant quelques jours [2], soit en une confection d'un corset plâtré mis en position neutre [3]. L'autre méthode consiste à effectuer une réduction progressive du rachis par la mise en hyperlordose suivie d'une contention par un corset plâtré ou un corset rigide en plastique thermoformable, initiée par Goutallier [4] et Vital [5]. Dans tous les cas, une rééducation fonctionnelle est commencée dès que la verticalisation est autorisée après vérification à l'écho-doppler de l'absence de thrombophlébite des membres inférieurs. Il s'agit d'une rééducation proprioceptive isométrique des muscles fléchisseurs et extenseurs du rachis. Ainsi selon la méthode de traitement, les patients ont été divisés en deux groupes. Le groupe 1 est composé de 33 patients (21 hommes et 12 femmes). Le traitement sans réduction était adopté. L'âge moyen était de $43,7 \pm 22$ ans (15 à 81 ans). Le recul moyen était de 7 ± 4 mois (4 à 24 mois). La fracture était thoraco-lombaire dans 16 cas (une fois en T11, 2 fois en T12 et 13 fois en L1) et lombaire dans 17 cas (7 fois en L2, 3 fois en L3, 4 fois en L4 et 3 fois en L5). La durée moyenne du repos au lit sur un plan dur était de 6,28 jours (2 à 15 jours). Dans 6 cas, aucune immobilisation n'avait été effectuée. Il s'agissait des fractures de type A1 stable dont la moyenne de la cyphose vertébrale est de $6,5^\circ$ (0 à 14°). Dans 27 cas (16 fractures de type A1, huit fractures de type A2 et trois fractures de type A3), une immobilisa-

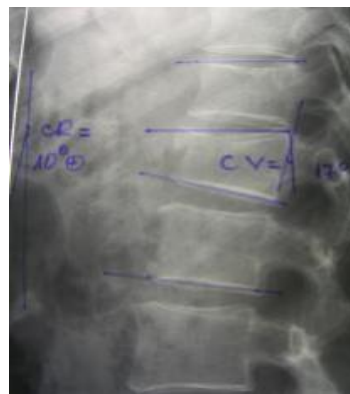


Fig. 1: . Fracture de type A1 selon la classification de Magerl

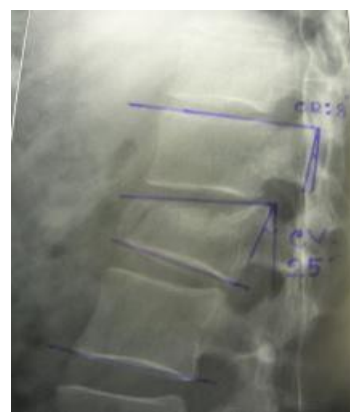


Fig. 2: Fracture de type A3 selon la classification de Magerl

tion par un corset était nécessaire (26 fois par un corset rigide thermoformé et une fois par un corset plâtré). La durée moyenne de l'immobilisation était de 72 ± 19 jours. Trente patients (16 hommes et 14 femmes) représentant le groupe 2, avaient bénéficié d'une méthode de réduction progressive. L'âge moyen était de $38,7 \pm 18$ ans (16 à 72 ans). Le recul moyen était de 8 ± 7 mois (4 à 30 mois). La fracture était thoraco-lombaire dans 21 cas (2 fois en T12 et 19 fois en L1) et lombaire dans 9 cas (6 fois en L2 et 3 fois en L3). Il s'agissait de 11 fractures de type A1, 5 fractures de type A2 et 14 fractures de type A3. La durée moyenne de la posture en hyperlordose était de $13,6 \pm 7$ jours (5 à 21 jours). La durée moyenne de l'immobilisation était de 85 ± 29 jours. Dans 15 cas, l'immobilisation était réalisée par un corset rigide thermoformé et dans 12 cas par un corset en résine. Dans 3 cas, elle était effectuée par l'association de ces deux types d'immobilisation en commençant par le corset en résine gardé au moins pendant 45 jours et remplacé par un corset rigide thermoformé. L'évaluation des résultats anatomiques porte sur d'une part l'analyse des données épidémiologiques recueillies et leurs corrélations avec les résultats anatomiques constatés, et d'autre part sur l'analyse des résultats anatomiques selon les aspects anatomo-pathologiques des fractures et la méthode thérapeutique utilisée. L'évolution de la sténose canalaire n'avait pas pu être analysée pour l'ensemble de la série, faute de scanner de contrôle pour la majorité des patients au dernier recul. Concernant l'évaluation des résultats fonctionnels, 59 patients avaient été contactés par téléphone en demandant leur accord préalable pour répondre à un questionnaire envoyé chez eux et qu'ils nous ont renvoyé par la suite. Quatre patients étaient en invalidité psychiatrique et n'ont pas pu être contactés. Le délai de reprise effective du travail pour 47 pa-

	Moyenne initiale	Moyenne au recul	Différence
CV	12,36	11,67	-0,69°
CR	2,35	3	-0,65°
ART	9,87	10,57	-0,7°
IL	2,41	2,61	-0,2°

Tabl.1: Valeurs moyennes initiales et au dernier recul de la série et leurs différences.

	Initiale	Dernier recul	Différence
CV	11,66	11,6°	-0,06°
CR	-1°	0,65°	1,65°
ART	9,58°	10,8°	1,22°
IL	1,6°	3,3°	1,7°

Tabl.2: Valeurs moyennes initiales et au dernier recul pour le groupe 1 et leurs différences

	Initiale	Dernier recul	Différence
CV	13,13°	10,73°	-2,4°
CR	7,3°	6,93°	-0,37°
ART	10,8°	10,43°	-0,37°
IL	3,3°	3,6°	0,3°

Tabl.3: Valeurs moyennes initiales et au dernier recul pour le groupe 2 et leurs différences.

tients actifs, le délai de reprise normale des activités de la vie quotidienne pour 12 patients retraités et la quantification de la douleur rachidienne et/ou radiculaire par une échelle visuelle analogique étaient demandés. La valeur 0 correspond à l'absence de douleur et 10 à une douleur maximale. Quant aux résultats anatomiques, les valeurs moyennes au recul des paramètres (Cyphose vertébrale au recul : CVr, cyphose régionale au recul : CRr, angle régional traumatique au recul : ARTr et inclinaison latérale au recul : ILr) avaient été comparées aux valeurs moyennes des paramètres initiaux. Les différences sont non significatives. Ces résultats sont représentés dans le tableau 1. Les résultats sont satisfaisants dans l'ensemble, montrant l'absence d'une aggravation de la déformation. Les différences des valeurs moyennes des paramètres initiaux et au recul en fonction de l'âge, du sexe et de la circonstance de l'accident sont également non significatives. L'âge, le sexe, la circonstance de l'accident n'influençaient pas les résultats pour l'ensemble de la série. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes selon l'âge, le sexe et le niveau lésionnel. Une différence significative était notée entre les deux groupes selon la classification ($p = 0,003$) et selon la stabilité ou non ($p = 0,0005$) des lésions. Les valeurs moyennes de la CV, de la CR, de l'ART et de l'IL à l'entrée et au dernier recul sont résumées dans les tableaux 2 et 3 pour chaque groupe. Les différences des valeurs moyennes finales et initiales traduisent une stabilité ou une aggravation de la déformation. Concernant les résultats fonctionnels, 14 patients, soit 24% des cas, étaient asymptomatiques au dernier recul. La douleur résiduelle était de l'ordre de $3,1 \pm 2$ (0 à 7) sur l'échelle EVA pour les 59 patients de la série. Elle était de 3 ± 2 (0 à 6) pour les 30 patients du groupe 1 et de $3,5 \pm 2$ (0 à 7) pour les 29 patients du groupe 2. La différence entre les deux valeurs moyennes des deux groupes était non significative. Le délai moyen de la reprise du travail ou du retour à une vie normale était de 138 ± 62 jours pour 58 patients, 132 ± 46 jours pour le groupe 1 et 145 ± 76 jours pour le groupe 2. La différence entre les deux va-

leurs moyennes est statistiquement significative ($p = 0,010$).

Discussion

Si le traitement de certaines lésions vertébrales minimales à type de tassement antérieur est univoque, la prise en charge des fractures instables sans complications neurologiques reste un sujet à controverse, notamment les fractures de type A3. A ce propos, Van Der Roer [6] en analysant 17 publications comparant le traitement orthopédique et le traitement chirurgical des fractures thoraco-lombaires instables de type A3, conclut qu'il n'y a pas suffisamment d'études prospectives et randomisées permettant de dire que l'un ou l'autre traitement est meilleur. Certains auteurs [7,8] s'accordent sur le fait qu'il n'y a pas de différence entre les résultats de ces deux types de traitement. Dans notre étude, 5 fractures de type A2 et 17 fractures de type A3 instables étaient incluses parmi nos patients. Dans l'ensemble, les résultats étaient satisfaisants aussi bien sur le plan anatomique que fonctionnel. Les arguments du choix du traitement non chirurgical pour ces lésions non neurologiques sont la fréquence des nombreuses complications iatrogènes du traitement chirurgical, la rareté de la sténose canalaire compliquant le traitement conservateur [9], l'absence de corrélation entre les déformations résiduelles et les séquelles neurologiques et fonctionnelles [10], et le fait que les résultats fonctionnels sont régulièrement excellents [11]. Les défenseurs de la méthode non réductionnelle estiment que la réduction, dangereuse sans contrôle direct des structures nerveuses, est source de déstabilisation des lésions et s'accompagne d'une perte réductionnelle constante dès le lever du patient. Le décubitus et un programme de rééducation constituent les points communs de cette méthode. La verticalisation du patient est autorisée après un délai variable. Il en est de même de l'utilisation d'un moyen de contention. Pour Willen [12], en présence d'un tassement antérieur de moins de 50%, la période de décubitus ne couvre que la phase douloureuse, 2 à 8 jours et la verticalisation est autorisée sans contention associée. Pour Loew [13], le lever doit être immédiat sous couvert d'un corset. Pour Nicoll [3], les lésions « stables » sans rupture du ligament interépineux nécessitent 3 à 4 semaines de décubitus, la déambulation pouvant se réaliser sans contention. La méthode réductionnelle peut être réalisée immédiatement ou progressivement. Pour la réduction immédiate, Tropiano [14] a publié une série de 41 cas de « burst » fractures thoraco-lombaires et lombaires sans troubles neurologiques. Il conclut que cette méthode est sans risque et que les résultats fonctionnels et radiologiques sont acceptables. Pour les partisans de la méthode de réduction progressive par posture [5], le fait de plâtrer secondairement est un facteur important de réduction de la perte angulaire. Ce traitement est appliqué aux « burst » fractures si la réduction du canal est inférieure à 50%, aux fractures de Chance et aux tassements antérieurs compliqués de lésions ligamentaires postérieures si la vertèbre se déplisse bien en lordose. Pour notre série, la méthode non réductionnelle était appliquée chez 33 patients (Groupe 1). La verticalisation sans contention après quelques jours de décubitus était indiquée chez 6 patients pour des fractures de type A1 avec tassement antérieur minime. La verticalisation sous corset était choisie pour 27 patients présentant une fracture à faible instabilité et/ou à une cyphose vertébrale moins de 15°. La méthode avec réduction progressive en posture était choisie pour 30 patients (Groupe 2) présentant des lésions instables avec atteinte d'une ou de deux colonnes et/ou

des lésions avec une cyphose vertébrale supérieure à 15°. Les deux groupes de notre série ne sont pas comparables du point de vue gravité lésionnelle. Toutefois, les résultats anatomiques observés méritent d'être analysés. Dans l'ensemble, l'absence d'aggravation de la cyphose vertébrale dans le groupe 1 est en rapport avec le caractère anatomique des lésions, dans la majorité des cas de type A1. Les quelques cas d'aggravation de la cyphose sont notés dans les fractures de type A2 ou A3. Agus [15] rapporte que même dans les « burst » fractures avec atteinte des deux colonnes traitées par la méthode sans réduction, la différence entre les CV à l'admission et au recul n'est pas significative. La majorité des patients présentent les mêmes valeurs de la cyphose après l'accident et au dernier recul. Dans la série de Kinoshita [16], la méthode non réductionnelle a permis d'obtenir en moyenne un gain de 2°. Le décubitus autorise un gain réductionnel de 9° qui se perd pendant la phase de verticalisation du patient et les lésions osseuses se stabilisent dès le sixième mois. Dans le groupe 2 (2 fractures de T12, 19 fractures de L1, 6 fractures de L2 et 3 fractures de L3), malgré la gravité des lésions, le gain moyen sur la cyphose est de 2,4°. Le maximum de gain réductionnel est observé au niveau de la charnière thoraco-lombaire, confirmant l'intérêt de la posture à cet étage. Cette méthode n'avait pas été utilisée en dessous de L3. Une perte réductionnelle est inéluctablement observée, mais en général, la réduction a permis d'obtenir une déformation séquellaire légèrement améliorée par rapport à la déformation initiale. La non réalisation de la réduction progressive aurait été source d'aggravation de la déformation et aurait conduit à poser une indication chirurgicale secondaire chez beaucoup de patients du groupe 2. L'indication chirurgicale posée chez 2 patients était plutôt liée à un rétrécissement canalaire et foraminal qu'à une cyphose locale vertébrale ou régionale sévère. En ce qui concerne la méthode de réduction immédiate, nous n'avons pas trouvé dans la littérature de publications la comparant à la méthode de réduction progressive. Reinhold [17] en 2003, sur une série de 43 patients traités par cette méthode rapporte qu'une aggravation moyenne de 5,2° de la cyphose est notée au terme du suivi par rapport aux lésions initiales. En ce qui concerne l'évolution radiologique de l'obstruction canalaire, les auteurs [15,17] s'accordent sur le fait qu'un remodelage du canal médullaire est à long terme observé par la possibilité de résorption du fragment intra-canalaire. Le rôle déterminant de l'obstruction canalaire dans le choix du traitement des « burst » fractures n'est pas clair. Toutefois, nous n'avons pas trouvé une corrélation évidente entre la sténose canalaire et la douleur séquellaire rachidienne chez nos patients, mis à part les 2 cas nécessitant une intervention secondaire dans le groupe 2. La comparaison des résultats anatomiques des 2 groupes montre que malgré la gravité lésionnelle dans le groupe 2 par rapport à celle du groupe 1, les résultats sur les troubles statiques finaux sont similaires, voire légèrement meilleurs dans le groupe 2. En ce qui concerne les résultats fonctionnels, plusieurs auteurs comme Weinstein [9], Agus [15] et Reinhold [17] s'accordent sur le fait qu'il n'y a pas de corrélation entre les lésions anatomiques et le pronostic fonctionnel. L'importance de la cyphose vertébrale et de l'obstruction canalaire n'influence pas l'évolution clinique et fonctionnelle à long terme. Ce qui est retrouvé dans notre étude où la répartition et l'importance des douleurs séquellaires au dernier recul sont sensiblement identiques pour les 2

groupes de gravité lésionnelle différente. La différence entre le délai moyen de reprise du travail des 2 groupes est liée au fait que la durée de l'immobilisation et de l'incapacité temporaire de travail prescrites était beaucoup plus longue dans le groupe 2.

Conclusion

Cette étude des 63 observations illustre la place du traitement non chirurgical dans la prise en charge des fractures thoraco-lombaires sans troubles neurologiques. La méthode non réductionnelle avec ou sans immobilisation est la méthode de choix pour les fractures simples de type A1 et pour les fractures lombaires basses. Elle reste une alternative intéressante pour certains types de lésions de gravité moyenne de type A2, voire pour des lésions plus graves de type A3. La méthode de réduction progressive par posture est une méthode sans risque pour les fractures de type A3 instables et pour les fractures à haut degré de cyphose locale vertébrale. Elle est plus efficace au niveau de la charnière thoraco-lombaire. Elle permet d'obtenir un gain réductionnel malgré la perte angulaire inéluctable lors de la verticalisation. Les résultats fonctionnels sont satisfaisants dans l'ensemble indépendamment des lésions anatomiques et de la méthode thérapeutique utilisée.

Références

- 1- Guigui P, Lassale B, Deburge A. Fractures et luxations récentes du rachis dorsal et lombaire de l'adulte. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 15-829-A-10, 1998, 10 p.
- 2- Magnus. Die schandlung und begutachtung von wirbelbrüchen. Med Wschr 1929; 13: 715.
- 3- Nicoll EA. Fractures of the dorsolumbar spine. J Bone Joint Surg 1949; 31B: 376-94.
- 4- Goutalier D, Hernigou P, Piat C. Le traitement orthopédique des fractures du rachis dorso-lombaire et lombaire avec recul du mur postérieur (Burst fracture) sans ou avec troubles neurologiques mineurs. Rev Chir Orthop 1987; SOFCOT, Suppl II, 77-80.
- 5- Vital JM, Gandon O, Mousellard H, Pointillard V, Senegas J. Résultats anatomiques et fonctionnels du traitement orthopédique des fractures thoraco-lombaires sans troubles neurologiques. Communication personnelle. Cours de chirurgie du rachis traumatique et tumoral de T10 à S5, Oct 1993, Strasbourg.
- 6- Van Der Roer N, De Lange ESM, Bakker FC, De Vet HCW, Van Tudler MW. Management of traumatic thoracolumbar fractures: a systematic review of the literature. Eur Spine J 2005; 14: 527-34.
- 7- Andreychik DA, Alander DH, Senica KM, Stauffer ES. Burst fractures of the second through fifth lumbar vertebrae. Clinical and radiological results. J Bone Joint Surg Am 1996; 78: 1156-66.
- 8- Day LY. Remodeling of the spinal canal after thoracolumbar burst fractures. Clinical Orthop 2001; 382: 119-23.
- 9- Weinstein JN, Collalto P, Lehman TR. Thoracolumbar "burst" fractures treated conservatively: a long term follow-up. Spine 1988; 13:33-8.
- 10- Bedbrook GM. A balanced viewpoint in the early management of patients with spinal injuries who have neurological damage. Paraplegia 1985; 23: 8-15.
- 11- Davies WE, Morris JH, Hill V. An analysis of conservative (non surgical) management of thoracolumbar fractures and fractures dislocations with neural damage. J Bone Joint Surg 1980; 62A, 1324-28.
- 12- Willen J, Lindhal S, Nordwall A. Unstable thoracolumbar fractures: a comparative clinical study of conservative treatment and Harrington instrumentation. Spine 1985; 10: 122-26.
- 13- Lowe M, Niethard U, Cotta H. Die deformierung bei konservativer behandlung von wirbelbrüchen. Z Orthop 1992; 130: 447-9.
- 14- Tropiano P, Huang RC, Louis CA, Poitout DG, Louis RP. Functional and radiographic outcome of thoracolumbar and lumbar burst fractures managed by closed orthopaedic reduction and casting. Spine; 2003; 24:59-65.
- 15- Agus H, Kayali C, Arslantas M. Nonoperative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. Eur Spine J 2005; 14: 536-40.
- 16- Kinoshita H, Nagata Y, Ueda H, Kishi K. Conservative treatment of thoracolumbar and lumbar spine. Paraplegia; 1993; 31, 58-67.
- 17- Reinhold M, Knop C, Lange U, Bastian L, Blauth M. Non operative treatment of thoracolumbar spinal fractures. Long term clinical results over 16 years. Unfallchirurg; 2003; 106, 566-76.